

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hyeon-Yong JANG

Serial No. Not yet assigned Group Art Unit: Not yet assigned

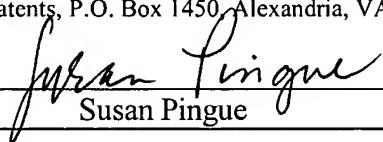
Filed: February 27, 2004 Examiner: Not yet assigned

Title: CONTROLLING A LIGHT ASSEMBLY

EXPRESS MAIL NUMBER: EV 302280200 US

DATE OF DEPOSIT: February 27, 2004

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.



Susan Pingue

* * *

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NO.</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| Korea | 10-2003-0012678 | February 28, 2003 |

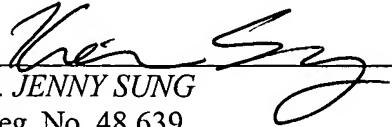
Attorney Docket No.: 1190860-991440

The certified copy of the corresponding Convention Application is enclosed.

Respectfully submitted,

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH LLP

Dated: February 27, 2004

By 
K. JENNY SUNG
Reg. No. 48,639
Attorney for Applicant

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH
2000 University Avenue
Palo Alto, CA 94303-2248
Telephone: (650) 833-2121
Facsimile: (650) 833-2001



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0012678
Application Number

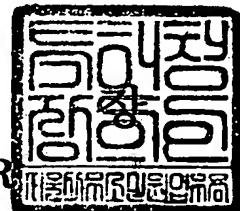
출 원 년 월 일 : 2003년 02월 28일
Date of Application FEB 28, 2003

출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 11 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2003.02.28 |
| 【발명의 명칭】 | 표시 장치용 광원의 구동 장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | APPARATUS OF DRIVING LIGHT DEVICE FOR DISPLAY DEVICE |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 유미특허법인 |
| 【대리인코드】 | 9-2001-100003-6 |
| 【지정된변리사】 | 김원근, 박종하 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-036528-9 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 장현룡 |
| 【성명의 영문표기】 | JANG, HYEON YONG |
| 【주민등록번호】 | 640810-1919411 |
| 【우편번호】 | 447-050 |
| 【주소】 | 경기도 오산시 부산동 운암주공아파트 116동 1104호 |
| 【국적】 | KR |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 인 (인) 유미특허법 |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 8 면 8,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 0 항 0 원 |
| 【합계】 | 37,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

【요약서】**【요약】**

하나의 인버터와 제어부로 병렬로 연결된 램프의 동작을 제어하는 표시 장치용 광원의 구동 장치에 관한 것이다. 이 구동 장치는 복수의 광원에 흐르는 전류를 감지하여 해당하는 전압을 피드백 신호로서 출력하는 전류 감지부, 이들 복수의 광원 각각에 흐르는 전류를 감지하여 감지된 전류가 설정치를 넘어서면 해당하는 광원을 흐르는 전류를 억제하는 복수의 전류 억제부, 그리고 외부로부터의 밝기 제어 전압과 상기 피드백 신호를 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 인버터를 제어하는 인버터 제어부를 포함한다. 따라서 하나의 인버터를 이용하여 병렬로 연결된 복수의 램프부의 동작을 제어하므로, 제조 원가를 낮춰 비용을 저감할 수 있고, 제품의 전체적인 무게와 부피를 줄일 수 있다. 또한 각 램프부의 전류 흐름 상태에 기초하여 각 램프부의 전류 흐름을 억제하므로, 과전류에 따른 각 램프부의 파손이나 오동작을 방지한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

액정표시장치, LCD, 직하형 백라이트, 인버터, 병렬구동, 광원, 형광 램프

【명세서】**【발명의 명칭】**

표시 장치용 광원의 구동 장치 {APPARATUS OF DRIVING LIGHT DEVICE FOR DISPLAY DEVICE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 램프부, 전류 억제부 및 전류 감지부의 회로도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 비교부의 출력을 입력 전압의 함수로 나타낸 그래프이다.

도 6의 (a) 및 (b)는 본 발명의 한 실시예에 따라 히스테리시스 설정에 따라 변하는 램프 전류의 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 표시 장치용 광원의 구동 장치에 관한 것이다.

<8> 컴퓨터의 모니터나 TV 등에 사용되는 표시 장치(display device)에는 스스로 발광하는 음극선관(cathode ray tube, CRT), 전계 발광 소자(field emission device, FED) 등과 스스로 발광하지 못하고 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 등이 있다.

<9> 일반적인 액정 표시 장치는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상이 얻어진다. 이때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

<10> 액정 표시 장치용 광원, 즉 백라이트(backlight) 장치는 광원으로서 통상 여러 개의 형광 램프(fluorescent lamp)를 사용하며 램프를 구동하는 인버터를 포함한다. 인버터는 외부로부터 입력되는 밝기 제어 전압에 따라 입력되는 직류 전류를 교류 전류로 변환한 후 램프에 인가하여 점등시키고 램프의 밝기를 조절하며, 램프에 흐르는 전류와 관련된 전압을 감지하고 감지된 전압에 기초하여 램프에 인가되는 전압을 피드백(feedback) 제어한다.

<11> 백라이트 장치는 램프의 위치에 따라서 액정 표시판의 밑에 배치된 직하형 백라이트와 가장자리에 배치된 가장자리형 백라이트로 구분된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 그런데 직하형 백라이트나 가장자리형 백라이트는 모두 복수의 백라이트를 구비하고 있고, 이들 복수의 백라이트를 각각 개별적으로 제어하는 복수의 인버터를 포함하고

있다. 또한 각각의 백라이트를 피드백 제어하기 위해 각 백라이트에 흐르는 전류를 감지하는 전류 감지 장치 또한 백라이트의 개수만큼 필요하다.

<13> 따라서 백라이트의 개수만큼 변압기와 컨트롤러 등을 포함하는 인버터와 전류 감지 장치 등과 같은 주변 장치가 필요하므로, 제조 원가를 높이는 문제가 발생한다. 또한 백라이트 장치의 부피와 무게가 증가하므로, 액정 표시 장치를 설계할 때 디자인 설계의 자유도가 낮아지고, 휴대용 컴퓨터 등과 같은 휴대용 장치에 이용되는 액정 표시 장치일 경우 소비자의 불만이 늘어난다.

<14> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 백라이트 장치의 제조 원가를 줄이는 것이다.

<15> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 백라이트의 부피를 줄여 설계의 자유도를 증가시키는 것이다.

<16> 또한 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 백라이트의 무게를 감소시켜 휴대용 장치에 좀더 적합할 수 있도록 하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<17> 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명은 병렬로 연결된 복수의 광원을 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치를 제공한다. 표시 장치용 광원 구동 장치는 상기 복수의 광원에 전압을 인가하여 상기 광원을 점멸시키는 인버터, 상기 복수의 광원에 흐르는 전류를 감지하여 해당하는 전압을 피드백 신호로서 출력하는 전류 감지부, 상기 복수의 광원에 각각 연결되어 상기 광원에 흐르는 전류가 설정치 이상일 경우 상기 광원을 흐르는 전류를 억제하는 복수의 전류 억제부, 그리고 외부로부터의 밝기 제어 전압과 상

기 피드백 신호를 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 인버터를 제어하는 인버터 제어부를 포함한다.

<18> 상기 각 전류 억제부는 상기 광원에 병렬로 연결된 스위칭 소자와 저항, 상기 저항과 상기 스위칭 소자로부터의 공통 출력을 기준값과 비교한 후, 그 결과에 따라 상기 스위칭 소자의 동작을 제어하는 비교기를 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 스위칭 소자는 바이폴라 트랜지스터 또는 모스(MOS) 트랜지스터일 수 있다.

<19> 또한 상기 각 전류 억제부는 상기 스위칭 소자 및 상기 저항의 공통 출력을 평활하여 상기 비교기에 공급하는 평활부를 더 포함할 수 있다.

<20> 더욱이 상기 각 전류 억제부는 상기 비교기에 히스테리시스 특성을 부여하는 복수의 저항을 더 포함할 수 있으며, 상기 복수의 저항은 상기 비교기의 입력과 출력을 케이블하는 제1 저항과 상기 비교기의 입력과 접지 사이에 연결된 제2 저항을 포함하는 것이 바람직하다.

<21> 상기 전류 억제부는 전원과 접지 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항으로 이루어진 전압 분배기를 더 포함하고, 상기 기준값은 상기 전압 분배기에 의해 정해지는 것이 바람직하다.

<22> 본 발명의 상기 전류 감지부는 상기 복수의 전류 억제부와 접지 사이에 각각 연결되어 있는 복수의 저항으로 이루어진 제1 저항군과 상기 제1 저항군 및 상기 인버터 제어부 사이에 각각 연결되어 있는 복수의 저항으로 이루어진 제2 저항군을 포함하는 것이 바람직하다.

- <23> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- <24> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <25> 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여, 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <26> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <27> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 케이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 액정 표시판 조립체(300)로 빛을 조사하는 제1 내지 제4 램프부(911-914), 램프부(911-914)에 연결되어 있는 인버터(920), 해당 램프부(911-914)에 각각 연결된 제1 내지 제4 전류 억제부(941-944), 제1 내지 제4 전류 억제부(941-944)에 연결된 전류 감지부(950), 전류 감지부(950)와 인버터(920)에 연결된 인버터 제어부(930), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.

- <28> 한편, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구조적으로 보면, 표시부(330)와 백라이트부(340)를 포함하는 액정 모듈(350)과 액정 모듈(350)을 수납하는 전면 및 후면 케이스(361, 362)를 포함한다.
- <29> 표시부(330)는 액정 표시판 조립체(300)와 이에 부착된 게이트 FPC(flexible printed circuit) 기판(410) 및 데이터 FPC 기판(510), 그리고 해당 FPC 기판(410, 510)에 부착되어 있는 게이트 PCB(printed circuit board)(450) 및 데이터 PCB(550)를 포함한다.
- <30> 액정 표시판 조립체(300)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 구조적으로 볼 때 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함하며, 도 1에 도시한 바와 같이 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- <31> 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데 이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <32> 각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{lc}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{st})를 포함한다. 유지 축전기(C_{st})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

<33> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{lc}) 및 유지 축전기(C_{st})에 연결되어 있다.

<34> 액정 축전기(C_{lc})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 도 3에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.

<35> 유지 축전기(C_{st})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{st})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

<36> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 3에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

<37> 액정 문자들은 화소 전극(190)과 공통 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광

의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

<38> 계조 전압 생성부(800)는 데이터 PCB(550)에 구비되어 있으며 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성한다.

<39> 게이트 구동부(400)는 칩의 형태로 각 게이트 FPC 기판(410) 위에 장착되어 있으며, 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.

<40> 데이터 구동부(500)는 칩의 형태로 각 데이터 FPC 기판(510) 위에 장착되어 있으며, 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

<41> 본 발명의 다른 실시예에 따르면 게이트 구동부(400) 및/또는 데이터 구동부(500)는 칩의 형태로 하부 표시판(100) 위에 장착되며, 또 다른 실시예에 따르면 하부 표시판(100)의 다른 소자들과 동일한 공정으로 형성된다. 이 두 가지 경우 게이트 PCB(450)와 게이트 FPC 기판(410)은 생략될 수 있다.

<42> 백라이트부(340)는 액정 표시판 조립체(300)의 하부에 장착되어 있는 복수의 램프(341)와 조립체(300)와 램프(341) 사이에 위치하며 램프(341)로부터의 빛을 조립체(300)로 유도 및 확산하는 도광판(342) 및 복수의 광학 시트(343), 그리고 램프(341)의 하부에 위치하며 램프(341)로부터의 빛을 조립체(300) 쪽으로 반사시키는 반사판(344)을 포함한다.

- <43> 각 램프(341)는 도 1에서 램프부(911-914)로 도시되어 있으며, 본 실시예에서는 램프로 형광 램프를 사용한다. 그러나 발광 다이오드(LED) 등도 램프로서 사용될 수 있다. 또한 본 실시예에서는 네 개의 램프부만을 도시하였지만, 필요에 따라 증감될 수 있다.
- <44> 인버터(920), 전류 억제부(941-944), 전류 감지부(950) 및 인버터 제어부(930)는 별도로 장착된 인버터 PCB(도시하지 않음)에 구비될 수도 있고 게이트 PCB(450)나 데이터 PCB(550)에 구비될 수도 있다.
- <45> 신호 제어부(600)는 데이터 PCB(550) 또는 게이트 PCB(450)에 구비되어 있으며, 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)에 공급한다.
- <46> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- <47> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성하고 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R' , G' , B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

- <48> 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펠스(게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펠스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 펠스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.
- <49> 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R' , G' , B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- <50> 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부(500)에 인가한다.
- <51> 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R' , G' , B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R' , G' , B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R' , G' , B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- <52> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 터온시킨다.
- <53> 하나의 게이트선(G_1-G_n)에 게이트 온 전압(V_{on})이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 터 온되어 있는 동안[이 기간을 "1H" 또는 "1 수평 주기(horizontal

period)"이라고 하며 수평 동기 신호(H_{sync}), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(400)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선($D_1 - D_m$)에 공급한다. 데이터선($D_1 - D_m$)에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.

<54> 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선($G_1 - G_n$)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").

<55> 인버터(920)는 인버터 제어부(930)로부터의 인버터 제어 신호(ICS)에 따라 직류인 인버터 구동 전압(VIN)을 교류 전압으로 변환 및 변압하여 램프부(911-914)에 인가하고, 이 전압에 따라 각 램프부(911-914)가 점멸되고 램프부(911-914)의 밝기가 제어된다.

<56> 각 전류 억제부(941-944)는 해당 램프부(911-914)에 흐르는 전류에 기초하여 해당 램프부(911-914)에 인가되는 부하량을 변화시킨다.

<57> 전류 감지부(950)는 해당 램프부(911-914)에 흐르는 전류를 감지하고, 감지된 전류에 관련된 전압에 기초하여 인버터(920)의 동작을 제어하는 피드백 신호(VFB)를 인버터 제어부(930)에 전달한다.

<58> 인버터 제어부(930)는 전류 감지부(950)로부터의 피드백 신호(VFB)를 밝기 제어 전압(V_{dim})과 비교하고 그 결과에 따라 인버터(920)의 동작을 제어하는 펄스폭 변조(pulse width modulation, PWM) 신호인 인버터 제어 신호(ICS)를 인버터(920)에 인가한다. 이 때, 피드백 신호(VFB)가 밝기 제어 전압(V_{dim})보다 낮으면 램프부(911-914)에 더욱 높은 전압이 인가되도록 인버터 제어 신호(ICS)의 펄스 폭을 크게 해주고, 반대로 피드백 신호(VFB)가 밝기 제어 전압(V_{dim})보다 높으면 램프부(911-914)에 인가되는 전압이 낮아지도록 인버터 제어 신호(ICS)의 펄스 폭을 줄여준다. 이때, 인버터 제어부(930)는 밝기 제어 전압(V_{dim})에 기초하여 정해진 후 각 램프부(911-914)에 인가되는 전류의 총합이 항상 일정하도록 제어한다.

<59> 밝기 제어 전압(V_{dim})은 사용자가 조절할 수 있는 별도의 입력 장치에서 직접 입력될 수도 있고 신호 제어부(600)를 통하여 입력될 수도 있다.

<60> 그러면 본 발명의 실시예에 따른 전류 억제부(941-944)와 전류 감지부(950)의 동작에 대하여 도 4 내지 도 6의 (a) 및 (b)를 참고로 하여 상세히 설명한다.

<61> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 램프부, 전류 억제부 및 전류 감지부의 회로도이다. 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 비교부의 출력을 입력 전압의 함수로 나타낸 그래프이고, 도 6의 (a) 및 (b)는 본 발명의 한 실시예에 따라 히스테리시스 설정에 따라 변하는 램프 전류의 그래프이다.

<62> 도 4에 도시한 바와 같이, 각 램프부(911-914)는 축전기(C1-C4)와 램프(L1-L4)를 포함하고 있다. 본 실시예에서, 축전기(C1-C4)는 밸라스트 축전기(ballast capacitor)이고, 램프는 냉음극 형광 램프(cold cathode fluorescent lamp, CCFL)이다. 본 발명의 실시예에 이용된 밸라스트 축전기는 통상 밸라스트 축전기 용량의 약 2배 내지 5배 정도

의 용량을 갖는 것을 이용하므로, 변압기는 작은 크기의 전압을 생성하여 밸라스트 축전기에 인가해도 된다.

<63> 전류 감지부(950)는 램프부(911-914)에 병렬이면서 서로 반대 방향으로 연결되어 있는 복수 쌍의 다이오드(D11 및 D12, D21 및 D22, D31 및 D32, D41 및 D42), 각 쌍의 다이오드(D11 및 D12, D21 및 D22, D31 및 D32, D41 및 D42) 중 램프부(911-914)에서 나오는 방향이 순방향인 다이오드(D12, D22, D32, D42)와 접지 사이에 각각 연결되어 있는 복수의 전류 감지 저항(R1-R4) 및 해당 전류 감지 저항(R1-R4)에 각각 병렬로 연결되어 있으며 공통으로 인버터 제어부(930)에 연결되어 있는 복수의 합성 저항(R5-R8)을 포함하고 있다.

<64> 전류 억제부(941-944)는 모두 동일한 구조를 갖고 있고, 각 전류 억제부(941-944)는 병렬로 연결된 전류 억제 저항(R9-R12)과 스위칭 수단(Q1-Q4)(9441) 및 이들에 연결된 비교부(9442)를 포함한다.

<65> 저항(R9-R12)과 스위칭 수단(Q1-Q4)은 해당 다이오드(D12, D22, D32, D42)와 해당 전류 감지 저항(R1-R4) 사이에 연결되어 있다. 스위칭 수단(Q1-Q4)은 바이폴라 트랜지스터로서 다이오드(D12, D22, D32, D42)에 연결된 컬렉터, 전류 감지 저항(R1-R4)에 연결된 이미터 및 비교부(9442)에 연결된 베이스를 가지고 있다. 이와는 달리 스위칭 수단(Q1-Q4)은 모스(MOS) 트랜지스터를 이용해도 무방하다.

<66> 비교부(944)는 히스테리시스(hysteresis) 특성의 슈미트 트리거(schmitt

trigger)를 이루는 비교기(COM1)와 저항(R15-R16)을 포함한다. 즉 비교기(COM1)의 비반전 단자(+)에 두 저항(R14, R15)이 병렬로 연결되어 있고, 비교기(COM1)의 출력은 저항(R16)을 통해 정궤환된다. 저항(R15)의 한쪽은 접지되어 있다. 전류 억제 저항(R12)과 비교기(COM1)의 비반전 단자(+) 사이에는 병렬로 연결된 저항(R13)과 축전기(C5)로 이루어진 평활부와 입력 저항(R14)이 직렬로 연결되어 있다. 축전기(C5)의 한쪽은 접지되어 있다. 비교기(COM1)의 반전 단자(-)에는 전원(Vdd)과 접지 사이에 직렬로 연결된 저항(R17, R18)으로 이루어진 전압 분배기가 연결되어 있다. 본 발명의 실시예에서는 반전형 히스테리시스 비교기를 이용하였지만 비반전 히스테리시스 비교기를 이용할 수도 있다.

<67> 이러한 구조를 갖는 각 장치(941-944, 950)의 동작에 대하여 설명한다.

<68> 먼저, 인버터(920)로부터의 램프 구동 전류가 제1 내지 제4 램프부(911-914)에 인가되면, 각 축전기(C1-C4)에 의해 인버터(920)로부터의 출력 전압이 그대로 각 램프(L1-L4)의 양단에 인가되어 램프(L1-L4)가 점등된다.

<69> 이때, 램프부(911-914)에 인가되는 초기 전압이 정상 동작시의 전압보다 높으므로 비반전 단자(+)에 인가되는 초기의 전압이 비교기(COM1)의 반전 단자(-)에 인가되는 기준 전압보다 높게 되어 비교기(COM1)는 스위칭 수단(Q4)의 제어 단자, 즉 베이스에 고레벨인 "하이" 상태의 신호를 인가한다. 그러므로 램프(L1-L4)에서 나온 전류는 턴온된 스위칭 소자(Q1-Q4)를 통해 흐르게 된다.

<70> 이때, 축전기(C1-C4)는 각각 일정한 부하를 갖고 있어 해당 램프(21-24)에 전류가 과도하게 흐를 경우 전류를 제한하는 전류 제한 소자로 작용한다.

- <71> 결국 램프부(911-914)로부터의 전류는 다이오드(D12, D22, D32, D42)에 의해 반파 정류된 후, 각 전류 억제부(941-944)의 각 스위칭 소자(Q1-Q4)를 거쳐 비교부(9412, 9422, 9432, 9442)에 인가되고, 또한 램프 전압 감지부(941-944)에 인가된다.
- <72> 비교부(9412, 9422, 9432, 9442)에 인가되는 전류는 저항(R13) 및 축전기(C5)의 평활부에 의해 반파 성분의 교류 신호가 평활화되어 직류 신호로 변환된 후, 비교기(COM1)의 비반전 단자(+)에 인가된다. 비교기(COM1)의 반전 단자(-)에는 전원(Vdd)과 접지 사이에 연결된 분압 저항(R17, R18)에 의해 정해진 전압이 기준 전압으로 인가된다.
- <73> 시간이 경과함에 따라 램프(L1-L4)를 흐르는 전류의 양이 증가하면 저항(R13, R14)에 의한 전압 강하가 커져, 비교기(COM1)의 비반전 단자(+)에 인가되는 전압이 감소하고, 결국 기준 전압보다 작게 되면 비교기(COM1)는 "로우" 상태의 신호를 트랜지스터(Q1-Q4)의 제어 단자에 내보내게 된다.
- <74> 그로 인해, 해당 트랜지스터(Q1-Q4)는 턴 온 상태에서 턴 오프 상태로 변하고 이에 따라 램프부(911-914)로부터의 전류는 스위칭 소자(Q1-Q4) 대신에, 해당 저항(R9-R12)을 통해 흐른다. 이때, 저항(R9-R12)의 값이 스위칭 소자(Q1-Q4)의 내부 저항값보다 크기 때문에 해당 램프부(911-914)의 전류 경로에 대한 부하 성분이 병렬로 연결된 다른 램프부(911-914)의 전류 경로에 대한 부하 성분보다 커진다. 결과적으로 해당 램프(L1-L4)에 흐르는 전류는 증가된 부하 성분의 영향으로 감소하게 된다.
- <75> 전류 감지부(950)는 전류 억제부(941-944)를 통해 흐르는 각 램프(L1-L4)의 전류를 저항(R1-R4)을 이용하여 감지한 후 저항(R5-R8)을 통해 모두 합산한다. 감지된 전류의 총합에 대응하는 전압이 피드백 신호(VFB)로서 인버터 제어부(930)에 인가된다.

<76> 인버터 제어부(930)는 외부로부터의 밝기 제어 전압(V_{dim})과 피드백 신호(VFB)를 비교하고 그 결과에 기초하여 인버터 제어 신호(ICS)의 상태를 조정한다. 따라서 램프부(911-914)에는 밝기 제어 전압(V_{dim})에 근거로 정해진 전류가 항상 일정하게 흐르도록 제어되므로, 스위칭 소자(Q1-Q4)의 턴오프 동작으로 해당 램프부(911-914)에서 감소된 전류량만큼 다른 램프부(911-914)에 인가되는 전류량이 증가하는 보상 동작이 이루어진다. 이러한 보상 동작에 의해 어느 한 램프부(911-914)에서의 급격한 전류량 감소로 인한 순간적인 플리커 현상은 발생하지 않는다.

<77> 이런 전류 억제부(941-944)의 동작에 의해 해당 램프부(911-914)를 흐르는 전류량이 감소하면 다시 비교기(COM1)의 비반전 단자(+)에 인가되는 전압이 증가하고, 반전 단자(-)에 인가되는 기준 전압보다 클 경우 다시 비교기(COM1)의 출력 상태는 "하이" 상태로 바뀌게 된다. 그러면 다시 해당 스위칭 소자(Q1-Q4)가 턴온되어, 램프부(911-914)를 흐르는 전류는 해당 저항(R9-R12)에서 해당 스위칭 소자(Q1-Q4)로 그 경로를 바꾸게 된다.

<78> 본 발명의 실시예에 따른 전류 억제부(941-944)에 의해, 램프부(911-914) 중 해당 램프(L1-L4)를 흐르는 전류의 크기가 어느 크기 이상이면 해당 램프(L1-L4)를 흐르는 전류가 억제되어, 과전류로 인해 해당 램프부(911-914)가 손상되는 것이 방지된다.

<79> 한편, 본 발명의 실시예에 따른 비교부(9442)의 비교기(COM1)는 저항(R15, R16)과 함께 도 5에 도시한 것과 같이 히스테리시스 동작 특성을 갖는 비교기이다. 따라서 비반전 단자(+)의 입력 전압이 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 변화할 때의 설정 전압과 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 변화할 때의 설정 전압이 서로 상이하다. 즉, "로우"에서 "하이" 상태로 출력이 바뀔 때의 입력값이 "하이"에서 "로우"로 바뀔 때의 입력값보다 높다. 이러한

히스테리시스 특성을 갖는 비교기(COM1)를 이용함으로써, 전류 제한과 해제 동작 사이의 잦은 동작 변화에 따른 노이즈 발생이나 불안정한 동작 상태를 줄일 수 있다.

<80> 도 6의 (a)는 예를 들면 램프(L4)에 과전류가 인가되어 전류 억제부(944)의 동작으로 램프(L4)에 대한 전류 억제 동작이 행해질 경우, 램프(L4)를 흐르는 전류의 변화를 나타낸 것이고, 도 6의 (b)는 이때 나머지 램프(L1-L3)에 대한 전류 변화를 나타낸 것이다. 도면에 도시한 바와 같이, 램프(L4)를 흐르는 전류가 증가하여 전류 제한 설정 전압까지 도달하면, 비교부(9442)의 동작으로 감소하여 전류 제한 해제 설정 전압까지 감소한다. 그런 다음 다시 전류의 흐름량이 증가한다. 이때 다른 램프(L1-L3)는 램프(L4)에서 감소된 전류량을 보상하기 위해 흐르는 전류량이 증가함을 알 수 있다[도 6의 (b)].

【발명의 효과】

<81> 이러한 본 발명의 실시예에 따르면, 하나의 인버터를 이용하여 병렬로 연결된 복수의 램프부의 동작을 제어하므로, 제조 원가를 낮춰 비용 저감이 실현되고, 백라이트 장치의 무게와 부피가 큰 폭으로 감소되어 이 백라이트 장치가 결합된 제품의 전체적인 무게와 부피도 줄일 수 있다. 또한 각각의 램프부를 별도의 인버터를 이용하여 개별적으로 제어할 경우 어느 한 램프부로 전류가 집중하여 흐르는 편류 현상을 방지하므로, 모든 램프부의 점등 상태가 균일해진다.

<82> 더욱이 각 램프부의 전류 흐름 상태에 기초하여 각 램프부의 전류 흐름을 억제하므로, 과전류에 따른 각 램프부의 파손이나 오동작이 방지된다.

<83> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

병렬로 연결된 복수의 광원을 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치로서,
상기 복수의 광원에 전압을 인가하여 상기 광원을 점멸시키는 인버터,
상기 복수의 광원에 흐르는 전류를 감지하여 해당하는 전압을 피드백 신호로서 출력하는 전류 감지부,
상기 복수의 광원에 각각 연결되어 상기 광원에 흐르는 전류가 설정치 이상일 경우 상기 광원을 흐르는 전류를 억제하는 복수의 전류 억제부, 그리고 외부로부터의 밝기 제어 전압과 상기 피드백 신호를 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 인버터를 제어하는 인버터 제어부
를 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 각 전류 억제부는 상기 광원에 병렬로 연결된 스위칭 소자와 저항, 상기 저항과 상기 스위칭 소자로부터의 공통 출력을 기준값과 비교한 후, 그 결과에 따라 상기 스위칭 소자의 동작을 제어하는 비교기를 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 스위칭 소자는 바이폴라 트랜지스터 또는 모스(MOS) 트랜지스터인 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 4】

제2항에서,

상기 각 전류 억제부는 상기 스위칭 소자 및 상기 저항의 공통 출력을 평활하여 상기 비교기에 공급하는 평활부를 더 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 5】

제2항 또는 제4항에서,

상기 각 전류 억제부는 상기 비교기에 히스테리시스 특성을 부여하는 복수의 저항을 더 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 복수의 저항은 상기 비교기의 입력과 출력을 궤환하는 제1 저항과 상기 비교기의 입력과 접지 사이에 연결된 제2 저항을 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【청구항 7】

제4항에서,

상기 전류 억제부는 전원과 접지 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항으로 이루어진 전압 분배기를 더 포함하고,

상기 기준값은 상기 전압 분배기에 의해 정해지는 표시 장치용 광원의 구동 장치.



1020030012678

출력 일자: 2003/4/12

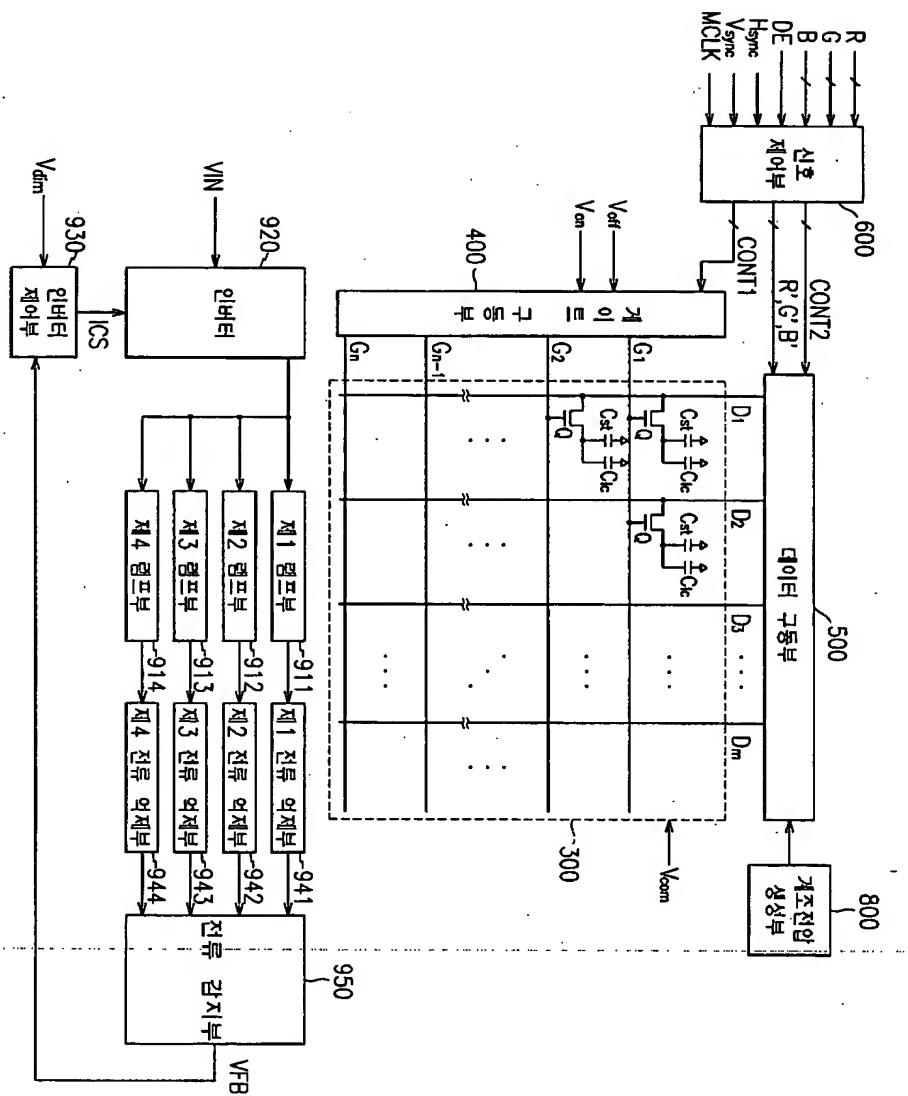
【청구항 8】

제1항에서,

상기 전류 감지부는 상기 복수의 전류 억제부와 접지 사이에 각각 연결되어 있는 복수의 저항으로 이루어진 제1 저항군과 상기 제1 저항군 및 상기 인버터 제어부 사이에 각각 연결되어 있는 복수의 저항으로 이루어진 제2 저항군을 포함하는 표시 장치용 광원의 구동 장치.

【도면】

【도 1】

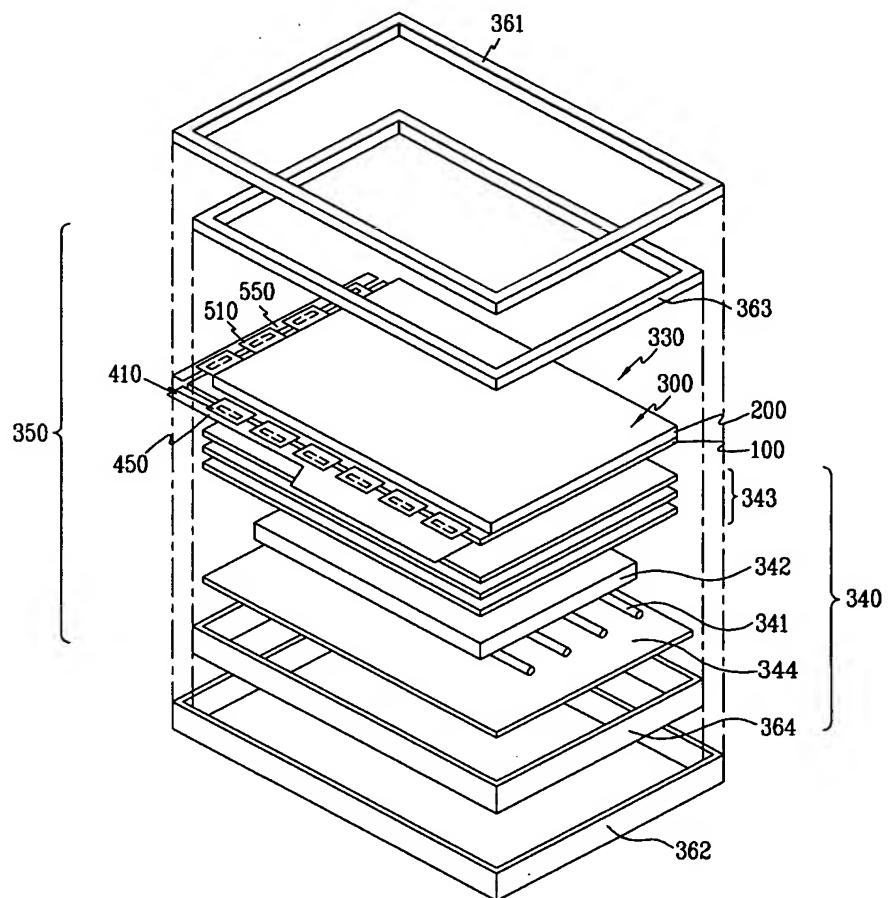




1020030012678

출력 일자: 2003/4/12

【도 2】

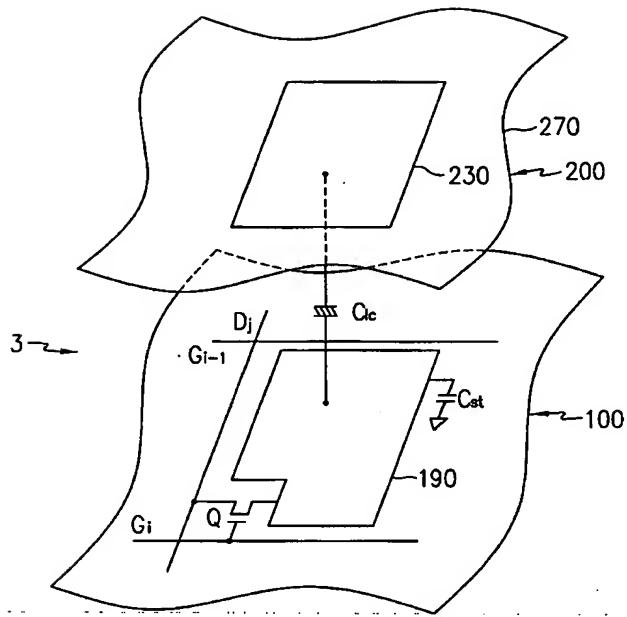




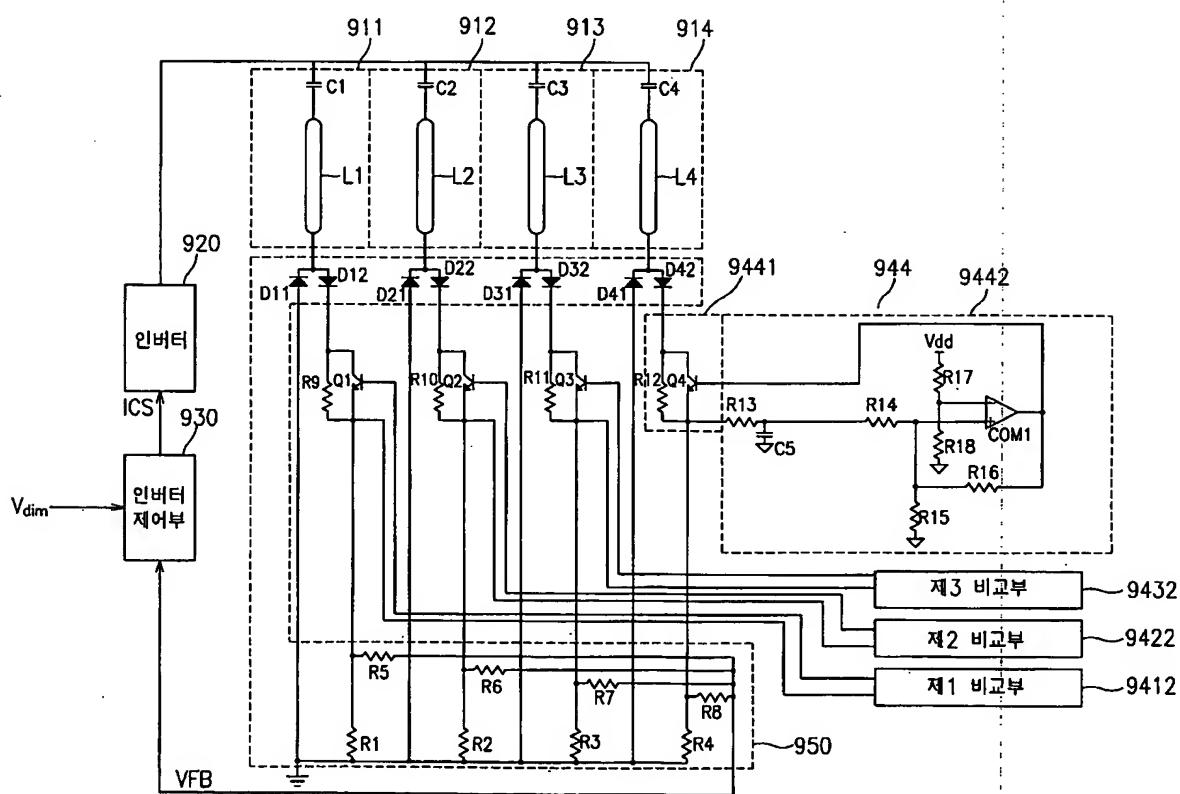
1020030012678

출력 일자: 2003/4/12

【도 3】



【도 4】

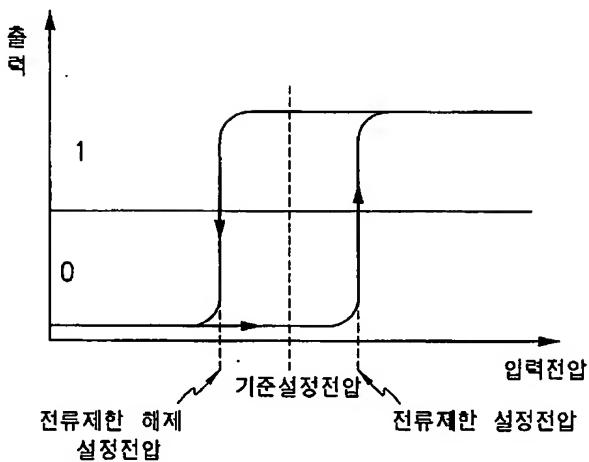




1020030012678

출력 일자: 2003/4/12

【도 5】



【도 6】

